

ZRÓŻNICOWANIE FLORYSTYCZNE MIEDZ ŚRÓDPOLNYCH

ANNA KRYSZAK¹, JAN KRYSZAK, PAULINA OWSIANOWSKA, AGNIESZKA KLARZYŃSKA

*Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
ul. Dojazd 11, 60-632 Poznań*

Synopsis. Przedmiotem badań było poznanie i ocena zróżnicowania florystycznego miedz śródpolnych w zależności od warunków siedliskowych i sąsiedztwa upraw polowych. Skład gatunkowy fitocenoz miedz śródpolnych sąsiadujących z uprawami: zbożowymi (pszenica, pszenżyto, mieszanka zbóż, jęczmień, żyto), kukurydzą oraz okopowymi i ogrodowymi (ziemniaki, buraki cukrowe, cebula) oceniono na podstawie analizy ok. 70 zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych metodą Braun-Blanquet'a. W wyróżnionych zbiorowiskach roślinnych oceniono: strukturę fitosocjologiczną, strukturę form życiowych – wg Raunkiera, spektrum geograficzno-historyczne, strukturę dynamiczną gatunków oraz strukturę stopnia stałości. Ponadto określono także warunki siedliskowe miedz metodą fitoindykacyjną, tj. uwilgotnienie, odczyn oraz zawartość azotu w glebie. Na wykształcanie się zbiorowisk roślinnych i różnorodność florystyczną miedz śródpolnych, które są obszarami ekotonowymi, wpływa sąsiedztwo upraw polowych w powiązaniu z warunkami siedliskowymi, szczególnie uwilgotnieniem oraz zawartością azotu w glebie.

Słowa kluczowe: miedze śródpolne, warunki siedliskowe, struktura zbiorowisk roślinnych, synantropizacja

WSTĘP

Użytki rolne stanowią ponad połowę obszaru Polski i odgrywają istotną rolę w utrzymaniu różnorodności biologicznej oraz ochronie zasobów genowych rodzimej flory i fauny, a także urozmaicają krajobraz terenów wiejskich [Łuczyńska i in. 2016, Symonides 2010, 2014]. Intensywne gospodarowanie na terenach rolniczych spowodowane ciągłym wzrostem zapotrzebowania na żywność stało się zagrożeniem dla zachowania bioróżnorodności. Z kolei, działania związane z komasacją gruntów, prowadzącą do zwiększenia się udziału monokultur, doprowadziły do fragmentacji siedlisk, stopniowej degradacji i utraty sieci powiązań ekologicznych oraz likwidacji wysp środowiskowych m.in. takich jak miedze śródpolne [Jongman 2002]. Tym samym nastąpiło zmniejszanie się długości stref ekotonowych a wraz z tym zubożania flory i fauny środowiska rolniczego oraz uproszczania struktury krajobrazu [Ihse 1996, Kozacki 1998]. Stąd coraz częściej agrokompleksy postrzegane są nie tylko jako miejsca produkcji żywności, ale także jako istotne obszary ochrony genetycznej i gatunkowej oraz siedliskowej [Symonides 2010, Tryjanowski i in. 2011].

Miedze są ważnym ogniwem w kształtowaniu krajobrazu rolniczego, które w otoczeniu upraw polowych stanowią dodatkowy korytarz i węzeł ekologiczny w tym środowisku [Strychalska i in. 2013]. Pełnią wiele bardzo ważnych funkcji na terenach wiejskich, m.in. stanowią lokalne banki genów, bariery biogeochemiczne, bazę pokarmową dla zwierząt, a także miejsce występowania roślin leczniczych [Karg 2003, Symonides 2010].

Celem pracy jest przedstawienie różnorodności florystycznej miedz śródpolnych w zależności od warunków siedliskowych i sąsiedztwa upraw polowych.

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: e-mail: akryszak@up.poznan.pl

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na miedzach śródpolnych zlokalizowanych w 5-iu punktach badawczych na terenie gminy Zaniemyśl w sezonie wegetacyjnym 2014 roku. Gleby we wszystkich punktach badawczych należą do średnio urodzajnych. Skład gatunkowy fitocenozy miedz śródpolnych sąsiadujących z uprawami: zbożowymi (pszenica, pszenżyto, mieszanka zbożowa, jęczmień, żyto), kukurydzą oraz okopowymi i ogrodowymi (ziemniaki, buraki cukrowe, cebula) oceniono na podstawie analizy ok. 70 zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych metodą Braun-Blanquet'a (tab. 1).

Tabela 1. Lokalizacja powierzchni badawczych
Table 1. Localization of investigative Surface

Miejsowość Locality	Uprawa/Crops	Klasa bonitacyjna Bonitation class	Kompleks glebowy Soil complex
Jeziory Wielkie	kapusta – żyto/cabbage – rye kukurydza – kukurydza/maize – maize	IVa	pszenny dobry/good wheat
Łękno	uprawy ogrodowe – miedza/ horticulture – balk		żytni dobry/good rye żytni słaby/weak rye
Polwica Huby	burak cukrowy – łąka/sugar beet – meadow burak cukrowy – jęczmień/sugar beet – barley kukurydza – kukurydza/maize – maize kukurydza – pszenżyto/maize – triticale mieszanka zbożowa – łąka/mixture of cereals – meadow pszenica – mieszanka zbożowa/wheat – mixture of cereals ziemniak – burak cukrowy/potato – sugar beet	IIIb, IVa, IVb, V	pszenny dobry/good wheat żytni dobry/good rye żytni słaby/weak rye zbożowo-pastewny mocny/ cereal-fodder strong
Śnieciska	cebula – rów/onion – ditch kukurydza – cebula/maize – onion kukurydza – kukurydza/maize – maize ziemniak – jęczmień; potato – barley	IVb, V	żytni dobry/good rye żytni słaby/weak rye żytni bardzo słaby/very weak rye
Winna	żyto – rzepak/rye – rape	IIIa, IIIb	pszenny dobry/good wheat
Krerowo	ziemniak – burak cukrowy/potato – sugar beet	IIIa, IIIb	pszenny dobry/good wheat

Na miedzach wykonano po 3 zdjęcia fitosocjologiczne w odległości 50 m od siebie, każde na długości 10 m. Następnie wprowadzono je do bazy danych TURBOWEG, gdzie zostały poddane edycji i wstępnej klasyfikacji numerycznej.

Za pomocą programu JUICE [Tichý 2002] przeprowadzono wstępną hierarchiczną analizę klasyfikacyjną TWINSpan [Hill 1979], która umożliwiła podziały bazy danych i dała wstępny obraz podobieństw i różnic pomiędzy zdjęciami. Ich skład botaniczny dał podstawy do wyróżnienia zbiorowisk roślinnych zgodnie z obowiązującym systemem fitosocjologicznym [Matuszkiewicz 2010].

W wyróżnionych zbiorowiskach roślinnych oceniono: strukturę fitosocjologiczną [Matuszkiewicz 2010], strukturę form życiowych – wg Raunkiera [Zarzycki i in. 2002], spektrum geograficzno-historyczne [Jackowiak 1990], strukturę dynamiczną gatunków [Zarzycki i in. 2002], oraz strukturę stopnia stałości. Ponadto określono także warunki siedliskowe miedz metodą fitoindykacyjną, na podstawie wskaźników uwilgotnienia, odczynu oraz zawartość azotu w glebie wg Ellenberga i Leuschnera [2010].

WYNIKI I DYSKUSJA

Analiza zdjęć fitosocjologicznych wykazała, że reprezentują one 3 klasy fitosocjologiczne: *Stellarietea mediae*, *Molinio-Arrhenatheretea* oraz *Artemisietea vulgaris*. Największy udział – 80,5% wykonanych spisów florystycznych reprezentowały zbiorowiska z klasy *Stellarietea mediae*, jednakże większość z nich miała charakter przejściowy najczęściej z dominacją jednego gatunku. Jednakże zaznacza się tendencja, wskazująca na zależność wykształcenia się zbiorowisk na miedzach w zależności od sąsiadujących upraw polowych (tab. 2).

W fitocenozach wykształconych na miedzach zlokalizowanych w sąsiedztwie upraw zbożowych, kukurydzy oraz okopowych i ogrodowych dominują gatunki charakterystyczne dla dwóch klas: *Stellarietea mediae* i *Molinio-Arrhenatheretea* zajmują po 30,2% wszystkich rozpoznanych roślin. Najwięcej gatunków z klasy *Stellarietea mediae* notowano na miedzach rozdzielających uprawy kukurydzy z innymi roślinami uprawnymi – 46,6%, natomiast przedstawi-

Tabela 2. Struktura wyróżnionych zbiorowisk wykształconych na miedzach w zależności od sąsiedztwa upraw

Table 2. The structure of the communities developed in fields balks depending on the vicinity of crops

Uprawa Crops	Klasa/Class	Rząd/Order	Związek/Aliaz	% zdjęć % of relevés
Zbożowe Cereals	<i>Stellarietea mediae</i>	<i>Centauretalia</i>	<i>Aperion spica-venti</i>	26,3
		<i>Sisymbrietalia</i>	<i>Sisymbrium officinalis</i>	21,1
		<i>Polygono-Chenopodietalia</i>	<i>Panico-Setarion</i>	15,8
	<i>Polygono-Chenopodion</i>		15,7	
	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	<i>Arrhenatheretalia</i>	<i>Arrhenatherion elatioris</i>	21,1
Kukurydza Maize	<i>Stellarietea mediae</i>	<i>Polygono-Chenopodietalia</i>	<i>Panico-Setarion</i>	35,3
			<i>Polygono-Chenopodion</i>	64,7
Okopowe i ogrodowe Root and garden	<i>Stellarietea mediae</i>	<i>Sisymbrietalia</i>	<i>Sisymbrium officinalis</i>	44,4
		<i>Polygono-Chenopodietalia</i>	<i>Polygono-Chenopodion</i>	22,2
			<i>Panico-Setarion</i>	5,6
	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	<i>Plantagnetalia majoris</i>	<i>Polygonum avicularis</i>	16,7
		<i>Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae</i>	<i>Agropyron runcion crispum</i>	2,8
	<i>Artemisietea vulgaris</i>	<i>Artemisietalia</i>	<i>Arctium lappae</i>	8,3

ciela klasy *Molinio-Arrhenatheretea* najliczniej występowały na obszarach okrajkowych wśród upraw okopowych i ogrodowych – 34,5% (tab. 3).

Na analizowanych miedzach łącznie zanotowano 106 gatunków roślin, reprezentujących 29 rodzin botanicznych. Najbogatsze pod względem liczby występujących gatunków okazały się fitocenozy sąsiadujące z uprawami okopowymi i ogrodowymi, gdzie stwierdzono aż 90 gatunków roślin. Natomiast miedze rozdzielające pola z uprawami zbóż i kukurydzy wykazują znacznie mniejsze, choć zbliżone do siebie bogactwo gatunkowe (tab. 3). Jak podaje Gołębiowska i in. [2015] ubożenie zbiorowisk roślin towarzyszących uprawom kukurydzy spowodowane jest wzrostem udziału wielkopowierzchniowych zasiewów kukurydzy kiszonkowej, stosowanie środków ochrony roślin, a także zmianą technologii uprawy w kierunku użytkowania na ziarno.

Tabela 3. Struktura grup socjologicznych zbiorowisk analizowanych miedz śródpolnych
Table 3. Structure of sociological groups of communities of analyzed inter-field balks

Klasa Class	Ogółem Total		Zbiorowiska w sąsiedztwie upraw Communities in the vicinity of crops					
			zboża cereals		kukurydza maize		okopowe i ogrodowe root and garden	
	liczba gatunków no. of species	udział share (%)	liczba gatunków no. of species	udział share (%)	liczba gatunków no. of species	udział share (%)	liczba gatunków no. of species	udział share (%)
<i>Stellarietea mediae</i>	32	30,2	16	35,6	20	46,5	25	27,8
<i>Molinio- Arrhenatheretea</i>	32	30,2	12	26,7	6	14,0	31	34,4
<i>Agropyretea intermedio- repentis</i>	4	3,8	4	8,9	2	4,7	4	4,4
<i>Artemisietea vulgaris</i>	14	13,2	6	13,3	6	14,0	12	13,3
Pozostałe/Other	24	22,6	7	15,6	9	20,9	18	20,0
Razem/Total	106	100	45	100	43	100	90	100

We florze wszystkich analizowanych miedz śródpolnych dominują gatunki reprezentujące dwie rodziny botaniczne, a mianowicie *Poaceae* (22,9%) i *Asteraceae* (16,2%). Największą liczbę gatunków z rodziny *Poaceae* stwierdzono w płatach sąsiadujących z uprawami okopowymi i ogrodowymi – 21 przedstawicieli. Natomiast w strefach ekotonowych wśród upraw zbóż i kukurydzy wystąpiło ich znacznie mniej – odpowiednio 15 i 6 gatunków. Wśród gatunków najpospolitszych z tej rodziny, które stwierdzono niemal na wszystkich miedzach śródpolnych, wymienić należy: *Agropyron repens*, *Echinochloa crus-galli* oraz nieco rzadziej *Avena fatua* i *Poa pratensis*.

Jednakże wśród zanotowanych gatunków dominują rośliny dwuliścienne. Jak podkreślają Łabza i in. [2007] struktura botaniczna miedz może określać czas ich trwania. Znaczny udział gatunków jednoliściennych, między innymi traw, może wskazywać na to, że powstały one całkiem niedawno. Natomiast przewaga roślin dwuliściennych na miedzach, a w szczególności bylin, świadczy o długotrwałym procesie sukcesji na obszarze rozdzielającym pola uprawne. Najczęściej na miedzach objętych badaniami notowano pospolite rośliny dwuliścienne: *Chenopodium album*, *Polygonum aviculare*, *Viola tricolor*, *Fallopia convolvulus* oraz *Galinsoga parviflora*.

Przeprowadzone badania wskazują na zależność pomiędzy różnorodnością florystyczną a sąsiadującą uprawą. W fitocenozach zlokalizowanych w sąsiedztwie upraw kukurydzy z najczęściej notowanych gatunków wyróżniono chwasty ciepłolubne: *Agropyron repens*, *Echinochloa crus-galli* oraz *Polygonum aviculare*. Natomiast na miedzach zlokalizowanych wśród upraw okopowych i ogrodowych najczęściej stwierdzano obecność 5 gatunków roślin tj.: *Agropyron repens* i *Chenopodium album* z V stopniem stałości oraz *Amaranthus retroflexus*, *Galinsoga parviflora* i *Polygonum persicaria* (tab. 4).

Tabela 4. Gatunki o największej frekwencji i częstotliwości występujące na miedzach
Table 4. Species with the highest turnout and frequency occurring at the balks

Miedza w sąsiedztwie upraw – Balk in the vicinity of crops		
zbożowe cereals	kukurydza maize	okopowe i ogrodowe root and garden
<i>Agropyron repens</i> <i>Matricaria maritima</i> <i>Viola tricolor</i>	<i>Agropyron repens</i> <i>Echinochloa crus-galli</i> <i>Polygonum aviculare</i>	<i>Agropyron repens</i> <i>Chenopodium album</i> <i>Amaranthus retroflexus</i> <i>Galinsoga parviflora</i> <i>Polygonum persicaria</i>

Najwięcej spośród wyróżnionych gatunków reprezentuje roślinność naziemnopączkową – hemikryptofity, szczególnie w zbiorowiskach sąsiadujących z uprawami okopowymi i ogrodowymi. Gatunki krótkotrwałe, czyli terofity, mają nieco mniejszy udział procentowy we florze opisywanych miedz, jednak wśród upraw kukurydzy stanowią ponad połowę z wszystkich występujących tam gatunków (tab. 5). Badania Ziemińskiej-Smyk [2008] wykazały, iż znaczny udział gatunków krótkotrwałych w sąsiedztwie upraw polowych jest uzależniony od występowania krótkotrwałych kultur uprawnych, do których dostosowują swój cykl rozwojowy rośliny segetalne. Natomiast Bomanowska [2006] tłumaczy dominację hemikryptofitów nad roślinami jednorocznymi silnym rozdrobnieniem pól uprawnych, dużym udziałem gruntów odłogowanych oraz upraszczaniem zabiegów agrotechnicznych.

We florze analizowanych fitocenozy zdecydowanie dominują gatunki synantropijne rodzimego pochodzenia, czyli apofity (62,9%). Większość z pozostałych roślin to gatunki synantropijne obcego pochodzenia – archeofity (23,8%). Apofity najliczniej wystąpiły w sąsiedztwie upraw okopowych i ogrodowych, gdzie osiągnęły 65,6% z wszystkich występujących tam roślin, chociaż w sąsiedztwie upraw zbożowych i kukurydzy ich odsetek był nieznacznie niższy (tab. 6). Jednocześnie największy udział antropofitów stwierdzono na miedzach w sąsiedztwie upraw kukurydzy, gdzie wystąpiło 37,2% archeofitów i 11,6% kenofitów. Jak podaje Balcerkiewicz

Tabela 5. Struktura form życiowych gatunków analizowanych miedz (w %)

Tabela 5. Structure of life forms of species of the analyzed balks (%)

Formy życiowe Form of life	Ogółem Total	Gatunki w sąsiedztwie upraw Species in the vicinity of crops		
		zbożowe cereals	kukurydza maize	okopowe i ogrodowe root and garden
Hemikryptofty/Hemicryptophytes	41,0	31,1	25,6	42,2
Terofity/Terophytes	37,1	46,7	53,5	35,6
Terofity i hemikryptofty/ Terophyte and hemicryptophytes	7,7	6,7	4,7	7,8
Inne/Other	14,2	15,6	16,3	14,4

Tabela 6. Spektrum geograficzno-historyczne flory analizowanych miedz (%)

Table 6. Geographical and historical spectrum of flora of the analyzed balks (%)

Gatunki – Species	Ogółem Total	Gatunki w sąsiedztwie upraw Species in the vicinity of crops		
		zbożowe cereals	kukurydza maize	okopowe i ogrodowe root and garden
Spontaneofity/Sponthaneohpytes	4,8	4,4	-	4,4
Apofity/Aphophytes	62,9	55,6	51,2	65,6
Archeofity/Archeophytes	23,8	33,3	37,2	22,2
Diafity/Diaphytes	0,9	-	-	1,1
Kenofity/Kenophytes	7,6	6,7	11,6	6,7

i Pawlak [2010] istnieje możliwość pewnych zależności pomiędzy specyfiką zróżnicowania zbiorowisk segetalnych, a strukturą gatunków obcych.

Większość gatunków miedz wykazuje silne tendencje dynamiczne, czyli do wkraczania na nowe stanowiska. Najwięcej gatunków ekspansywnych zanotowano wśród upraw ogrodowych i okopowych (tab. 7). Ich zdolność czynnego zdobywania nowych stanowisk jest związana szczególnie z produkcji dużej liczby nasion i rozsiewania ich na bliższe i dalsze odległości [Kornaś i Medwecka-Kornaś 2002].

Jak podaje Kapeluszy i Haliniarz [2010] wśród gatunków, które odniosły sukces biocenotyczny i genetyczny są w większości gatunki jednoliścienne z rodziny *Poaceae*: *Agropyron repens*, *Echinochloa crus-galli*, a także *Apera spica-vetni* i *Avena fatua*, których wzrost liczebności, populacji i kolonizacji spowodowany jest przez wprowadzenie techniki zbioru kombajnowego, wprowadzenie odmian zbóż o niskiej słomie oraz nieustanne zwalczanie chwastów dwuliściennych.

Tabela 7. Struktura dynamiczna gatunków analizowanych miedz (%)

Table 7. Dynamic structure of species of the analyzed balks (%)

Tendencje dynamiczne Dynamic tendency	Ogółem Total	Gatunki w sąsiedztwie upraw Species in the vicinity of crops		
		zbożowe cereals	kukurydza maize	okopowe i ogrodowe root and garden
+3	3,8	8,9	4,7	4,4
+2	41,0	44,4	39,6	44,4
+1 i +	25,7	22,2	16,2	25,5
Od/from – do/to -2	27,6	24,5	34,8	25,7
Pozostałe/Other	1,9	-	4,7	-

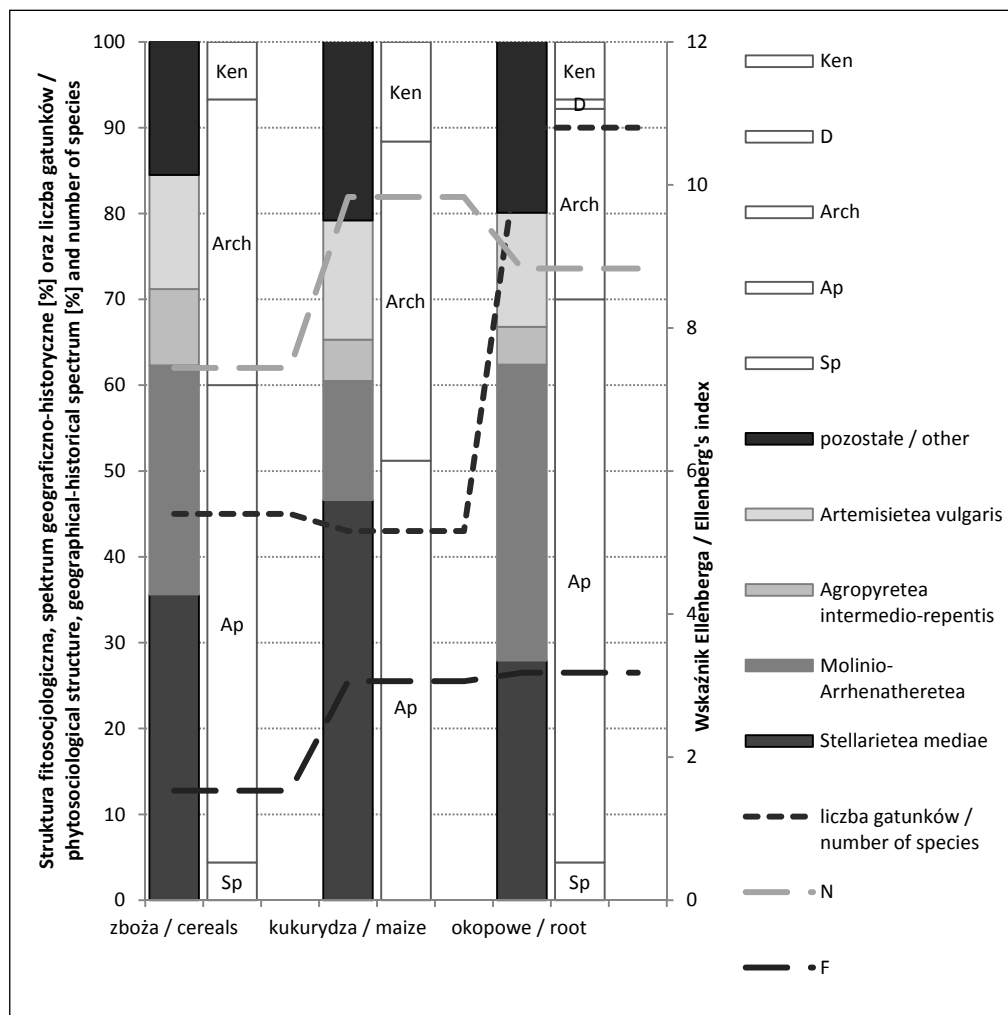
Tabela 8. Warunki siedliskowe analizowanych miedz

Table 8. Habitat conditions of the analyzed balks

Czynnik siedliska Site condition	Uprawa – Crops					
	zboża cereals		kukurydza maize		okopowe i ogrodowe root and garden	
Uwilgotnienie (F) Moisture content (F)	1,53	bardzo suche very dry	3,06	suche i częściowo świeże – dry/fresh	3,18	suche i częściowo świeże – dry/fresh
Zasobność gleb w azot (N) Content nitrogen of a soil (N)	5,91	umiarkowana moderate	6,77	duża high	5,65	umiarkowana moderate

Zróżnicowanie gatunkowe fitocenoz wykształconych na miedzach jest także zależne od warunków siedliskowych (tab. 8) i intensywności uprawy. Potwierdziły to wyniki badań, które wskazują, iż największą liczbę gatunków, a wśród nich najliczniej reprezentujących klasę *Molinio-Arrhenatheretea* stwierdzano w warunkach większego uwilgotnienia i umiarkowanej zawartości w azot gleb miedz zlokalizowanych w sąsiedztwie upraw okopowych i ogrodowych. Natomiast najmniej gatunków roślin, jednocześnie w większości reprezentujących klasę *Stellarietea mediae* odnotowano na miedzach w sąsiedztwie upraw kukurydzy, gdzie siedliska wykazywały najwyższą zawartość azotu w glebie i umiarkowane uwilgotnienie (rys. 1). W tych warunkach stwierdzono jedynie gatunki synantropijne, co może wskazywać na to, że miedze sąsiadujące z uprawami kukurydzy są poddawane najwyższej antropopresji.

Natomiast zaznacza się wpływ intensywności użytkowania sąsiadujących pól na strukturę form życiowych gatunków. Szczególnie zaznacza się zależność z udziałem terofitów. Według Podstawki-Chmielewskiej i in. [2007], która przeprowadziła badania na gruntach odłogowanych, obecność dużego udziału terofitów skazuje na intensywne użytkowanie pól uprawnych.



Legenda – Legend: Ken – kenofity/kenophytes; D – diafity/diaphytes; Arch – archeofity/archoephytes; Ap – apofity/apophytes; Sp – spontaneofity/spontaneophytes; N – zawartość azotu w glebie/content of nitrogen in a soil; F – uwilgotnienie/moisture index

Rys.1. Warunki siedliskowe, a zróżnicowanie flory badanych miedz
Fig. 1. Habitat conditions, differentiation of plant communities on balks

WNIOSKI

1. Zróżnicowanie florystyczne fitocenoz miedz śródpolnych wyrażające się liczbą gatunków, strukturą grup socjologicznych, spektrum geograficzno-historycznym i dynamiką zwiększania liczby stanowisk zależy od sąsiedztwa upraw polowych.

2. Fitocenozy wykształcone na miedzach zlokalizowanych w siedliskach umiarkowanie wilgotnych, na glebach o najwyższej zawartości azotu i sąsiadujących z uprawami kukurydzy wykazywały najmniejszą liczbę gatunków, wśród których wszystkie były synantropijnymi. Na badanych miedzach śródpolnych stwierdzono występowanie 105 gatunków roślin, z 29 rodzin botanicznych – jednakże liczba ich jest zależna od sąsiadujących agrocenoz. Najwięcej gatunków występuje na obszarach okrajkowych, w sąsiedztwie upraw okopowych i ogrodowych (90), w których dominują rośliny dwuliścienne.
3. W fitocenozach miedz blisko 70% z rozpoznanych roślin zajmują gatunki ekspansywne, ze stopniem dynamizmu +3, +2 oraz +1.

PIŚMIENNICTWO

- Balcerkiewicz S., Pawlak G. 2010. Rola gatunków obcych w zbiorowiskach segetalnych Polski. *Fragm. Agron.* 27(2): 19–30.
- Bomanowska A. 2006. Wybrane cechy flory segetalnej Kampinowskiego Parku Narodowego. *Pam. Puł.* 143: 28–35
- Ellenberg H., Leuschner C. 2010. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht.* 6. Aufl. Eugen Ulmer, Stuttgart, Germany, ss.1028.
- Gołębiewska H., Snopczyński T., Domaradzki K., Rola H. 2015. Zmiany w zachwaszczeniu kukurydzy w południowo-zachodnim rejonie Polski w latach 1963–2013: *Prog. Plant Prot.* 55(3): 327–339.
- Hill M.O. 1979. TWINSPAN: A fortran program for arranging multivariate data in ordered two-way table classification of individuals and attributes. Cornell University, Ithaca, NY.
- Ihse M. 1996. Monitoring cultural landscape in Sweden – methods and data for changes in land use and biotopes. In: *Ecological and landscape consequences of land use change in Europe.* Jongman R.H.G. (ed.). ECNS, Tilburg, The Netherlands, 103–129.
- Jackowiak B. 1999. Modele ekspansji roślin synantropijnych i transgenicznych. *Phytocoenosis* 11 (N.S.) Sem. Geobot., 6: 1–16.
- Jongman R.H.G. 2002. Homogenisation and fragmentation of European landscape: ecological consequences and solutions. *Landscape Urban Plan.* 58: 211–221.
- Kapeluszny J., Haliniarz M. 2010. Ekspansywne i zagrożone gatunki flory segetalnej w środkowo-wschodniej Polsce. *Ann. UMCS, Sect. E, Agricultura* 65(1): 27–33.
- Karg J. 2003. Zadrzewienia śródpolne strefy buforowej miedze. Wyd. Agencja Reklamowo-Wydawnicza „Skigraf”. Warszawa, 1–28.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 2002. *Geografia roślin.* Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, ss. 663.
- Kozacki L. 1998. Przemiany krajobrazu w ostatnim półwieczu. W: *Ekologia wysp leśnych.* Banaszak J. (red.). Wyd. WSP Bydgoszcz: 25–33.
- Łabza T., Dąbkowska T., Stupnicka-Rodzyńkiewicz E. 2007. Zmiany sukcesji roślinności pól wyłączonych z uprawy. *Acta Bot. Warmiae et Masuriae* 4: 11–21.
- Ługowska M., Pawlonka Z., Skrzyczyńska J. 2016. The effects of soil conditions and crop types on diversity of weed communities. *Acta Agrobot.* 69(4):1–9.
- Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, ss. 537.
- Podstawka-Chmielewska E., Pałys E., Kurus J. 2007. Sukcesja roślinności w czasie 10-letniego odłogowania gruntów poornych na glebie lekkiej. *Acta Bot. Warmiae et Masuriae* 4: 23–34.
- Strychańska A., Maćkowiak Ł., Kryszak A., Kryszak J., Klarzyńska A. 2013. Trawy (*Poaceae*) w zbiorowiskach miedz śródpolnych Wielkopolski. *Fragm. Florist. Geobot. Pol.* 20(2): 237–244.
- Symonides E. 2010. Znaczenie powiązań ekologicznych w krajobrazie rolniczym. *Woda Środ. Obszary Wiejskie* 10(32): 249–263.
- Symonides E. 2014. Różnorodność biologiczna Polski – jej stan zagrożenia i prawno-organizacyjne aspekty ochrony. *Problemy i Poglądy:* 12–36.

- Tichy L., Holt J., Nejezchlebová M. 2011. Juice. Program for management, analysis and classification of ecological data. 2nd ed., Brno, Masaryk University.
- Tryjanowski P., Dajdok Z., Kujawa K., Kałuski T., Mrówczyński M. 2011. Zagrożenia różnorodności biologicznej w krajobrazie rolniczym: czy badania wykonywane w Europie Zachodniej pozwalają na poprawną diagnozę w Polsce? Pol. J. Agron. 7: 113–119.
- Zarzycki K., Trzcńska-Tacik H., Różański W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Wyd. IB PAN Kraków: ss. 184.
- Ziemińska-Smyk M. 2008. Zbiorowiska chwastów segetalnych w zbożach ozimych i jarych na glebach lessowych na terenie Skierbieszowskiego Parku Krajobrazowego. Ann. UMCS, Sect. E, Agricultura 63(3): 98–108.

A. KRYSZAK, J. KRYSZAK, P. OWSIANOWSKA, A. KLARZYŃSKA

FLORISTIC DIVERSITY OF FIELD BALKS

Summary

The objective of the research was study and evaluation of floristic diversity of fields balks depending on habitat conditions and the vicinity of field crops. Species composition of phytocoenoses of field balks adjacent to cereal crops (wheat, triticale, cereal mix, barley, rye), corn, root and garden crops (potatoes, sugar beets, onions) was assessed on the basis of an analysis of approximately 70 phytosociological photographs made using the Braun-Blanquet method. In the distinguished plant communities, the phytosociological structure, the structure of life forms – according to Raunkier, the geographical-historical spectrum, the dynamic structure of species and the structure of the degree of constancy were assessed. In addition, the habitat conditions were also determined using the phytoindication method, i.e. moisture, pH and nitrogen content in the soil. The vicinity of field crops influences the emergence of plant communities and the floristic diversity of inter-field balks, which are ecotone areas. The largest number of plant species was recorded in the borders located in the vicinity of cultivated root and garden plants (90 taxa), representing the following classes: *Stellarietea mediae* (80.5%), *Molinio-Arrhenatheretea* (15.3%) and *Artemisietea vulgaris* (4.2%). The floristic composition of the analyzed field balk is dominated by low-protein plants – hemicryptophytes (41%) and short-lived species – terophytes (37.1%), in the geographical-historical spectrum – synanthropic species of native origin (apophytes) and species of foreign origin – archeophytes, and in the dynamic structure – species with great ability to master new positions (with high expansiveness). Nevertheless, in the structure of stability degree, species with low stability degrees (I and II) predominate, with a small share of permanent and frequent species. Floristic diversity of distinguished communities is dependent on habitat conditions, especially moisture and nitrogen content in the soil.

Key words: inter-field balks, habitat condition, structure of plant communities, synanthropic plant

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 1.12.2017

Do cytowania – *For citation*

Kryszak A., Kryszak J., Owsianowska P., Klarzyńska A. 2017. Zróżnicowanie florystyczne między śródpolnych. *Fragm. Agron.* 34(4): 67–76.